

Список публикаций:

- [1] Dymshits O.S., Alekseeva I.P., Zhilin A.A., Tsenter M.Ya., Loiko P.A., Skoptsov N.A., Malyarevich A.M., Yumashev K.V., Mateos X., Baranov A.V. // *J. Lumin.* 2015. Vol. 160. P. 337-345.
[2] Loiko P.A., Dymshits O.S., Alekseeva I.P., Zhilin A.A., Tsenter M.Ya., Vilejshikova E.V., Bogdanov K.V., Mateos X., Yumashev K.V. // *J. Lumin.* 2016. Vol. 179. P. 64-73.
[3] Blasse G. // *J. Solid State Chem.* 1972. Vol. 7. P. 169-171.
[4] Yashima M., Lee J.-H., Kakihana M., Yoshimura M. // *J. Phys. Chem. Solids.* 1997. Vol. 58. P. 1593-1597.
[5] Chuvaeva T.I., Dymshits O.S., Petrov V.I., Tsenter M.Ya., Shaskin, A.V., Zhilin A.A., Golybkov V.V. // *J. Non-Cryst. Solids.* 2001. Vol. 282. P. 306-316.

Измерение пористости микрочастиц диоксида кремния оптическим методом

Гайнутдинов Азат Радикович

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Хамадеев Марат Актасович, к.ф.-м.н.

azat794@mail.ru

В настоящее время очень популярными и перспективными становятся такие материалы, как фотонные кристаллы. Благодаря зонной структуре энергетического спектра фотонов фотонные кристаллы часто рассматриваются в качестве оптических аналогов электронных полупроводников [1]. В настоящее время существует множество методов создания фотонных кристаллов. Самым простым и распространенным является метод самосборки, который обладает рядом недостатков.

В данной работе сферические частицы кремнезема (диоксида кремния) были синтезированы по методу В. Штобера и А. Финка [2]. По этому методу сферические частицы получают реакцией гидролиза эфира ортокремниевой кислоты $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ (тетраэтоксисилан, ТЭОС) в этиловом спирте. Из-за сложного механизма образования микрочастиц кремнезема их структура неоднородна и содержит множество нанопор. Такая рыхлость приводит к тому, что плотность и показатель преломления микрочастиц меньше, чем, если бы они состояли только из диоксида кремния.

Цель работы заключалась в том, чтобы развить фотометрический метод, который бы давал информацию о полной пористости микрочастиц диоксида кремния. Актуальность данной работы состоит в том, что коэффициент преломления, который существенно влияет на оптические свойства фотонных кристаллов, зависит от плотности вещества, и, следовательно, от пористости. Для достижения поставленной цели были приготовлены несколько пар кювет с растворами глицерина в воде в различных концентрациях. В одну кювету из пары при этом засыпался порошок диоксида кремния определенной массы. При этом прозрачность кювет, содержащих микрочастицы, сильно зависела от пропорции глицерина и воды. Вторая кювета из пары использовалась в качестве раствора сравнения.

Основная идея метода состоит в том, что пропускание света через суспензию будет иметь максимум в зависимости от показателя преломления раствора, который регулируется концентрацией глицерина. Были проведены измерения коэффициента пропускания света через кюветы, содержащие частицы диоксида кремния, для различных концентраций раствора. На основе результатов измерения определил, что показатель преломления частиц диоксида кремния SiO_2 , синтезированных в моей работе, оказывается равен 1,438, что отличается от показателя преломления плотного SiO_2 , равного 1,460. В предположении, что поры частиц заполнены водой, для указанного показателя преломления получил пористость, примерно равную 18%.

Таким образом, был развит простой метод определения пористости микрочастиц диоксида кремния, основанный на оптической фотометрии. Этот метод может быть адаптирован и для других пористых частиц, прозрачных в оптическом диапазоне.

Список публикаций:

- [1] Lopez C // *Advanced Materials.* 2003. V. 46. C. 1679-1704.
[2] Stober W // *J. Colloid Interface Sci.* 1968. V. 26. C. 62.